

## ОТЗЫВ

Глушкова Владимира Александровича,

доктора химических наук, доцента, старшего научного сотрудника лаборатории биологически активных соединений Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт технической химии Уральского отделения Российской академии наук»

на автореферат диссертации Богза Юлии Петровны на тему: «Синтез и свойства 4*H*-тиено[3,2-*c*]хроменов и 4,5-дигидротиено[3,2-*c*]хинолинов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – Органическая химия.

Диссертационная работа Богза Юлии Петровны посвящена разработке методов получения 4*H*-тиено[3,2-*c*]хроменов и 4,5-дигидротиено[3,2-*c*]хинолинов и изучению их химических, а также некоторых физико-химических свойств. Гетероциклическая система тиено[3,2-*c*]хромена и аналогичная ей система тиено[3,2-*c*]хинолина являются недостаточно изученными, хотя по литературным данным соединения данных классов обладают биологической активностью и перспективны в качестве фотохромных соединений и как исходные вещества для получения органических полупроводников. Таким образом, тема исследования Юлии Петровны, несомненно, **является актуальной**.

Автором предложены новые подходы к синтезу вышеупомянутых гетероциклов, заключающиеся во внутримолекулярной реакции арилирования 4-(арилоксиметил)-5-йодтиофен-2-карбальдегидов. Арилирование было осуществлено двумя методами: как палладий-катализируемая реакция C-H активации  $sp^2$  C-H ароматической связи либо как фотохимическая радикальная циклизация. Эти синтетические методы являются новыми для данного типа соединений, что и составляет, в основном, **научную новизну** данной работы. Был испробован также третий (в общем-то, известный в литературе) подход к системе 4*H*-тиено[3,2-*c*]хроменов: формилирование хроманонов **30a,f**, **31f** с последующей циклизацией с этиловым эфиром меркаптоуксусной кислоты.



**Практическая значимость** работы Ю.П. Богза заключается в разработке препаративных методов получения замещенных во 2, 4 и 8 положении 4*H*-тиено[3,2-*c*]хроменов и замещенных во 2, 5 и 8 положениях 4,5-дигидротиено[3,2-*c*]хинолинов.

Следует отметить, что наличие альдегидной группы в составе целевых соединений явно не случайно; это дает дополнительные возможности для дальнейшей функционализации тиофенового ядра. Так, из 4*H*-тиено[3,2-*c*]хромено-2-карбальдегидов были получены соответствующие кислоты, сложные эфиры, амиды, гидроксамовые кислоты, нитрилы, тетразолы. Циклизацией диацилгидразина **74f** был получен замещенный 1,3,4-оксадиазол **75f**, который был синтезирован также по реакции 4*H*-тиено[3,2-*c*]хроменокарбоновой кислоты с тетразолом в присутствии дициклогексилкарбодиимида; взаимодействие же диацилгидразина **74f** с реагентом Лавессона привело к 1,3,4-тиадиазолу **76f**.

Большим достижением автора является осуществление селективного окисления группы  $\text{CH}_2\text{-O}$  эквимолекулярным количеством 2,3-дихлор-4,5-дициано-1,4-бензохиноном в метаноле с образованием ацетала. Были изучены реакции полученных ацеталей с некоторыми нуклеофилами (ацетилацетон, индол). Удивительно, что альдегидная группа в 4*H*-тиено[3,2-*c*]хроменах оказалась устойчивой к окислению пероксидом водорода (в частности, превращение **73a,c**  $\rightarrow$  **72a,c**).

Для замещенных по азоту 4,5-дигидротиено[3,2-*c*]хинолинов были подобраны условия снятия защитных групп у атома азота.

Подробно изучены электронные спектры поглощения и спектры флуоресценции новых соединений.

Диссертационная работа оставляет впечатление обширного, хорошо спланированного и завершенного исследования в области гетероциклической химии, выполненного на самом высоком уровне с привлечением современных методов органического синтеза. Обоснованность выводов и результатов подтверждается комплексом современных физико-химических методов

исследования: ЯМР  $^1\text{H}$  и  $^{13}\text{C}$  спектроскопией, УФ и ИК-спектроскопией, масс-спектрометрией, элементным анализом.

Автореферат написан хорошим литературным языком, логично построен и легко читается.

Диссертационная работа Ю.П. Богза «Синтез и свойства 4*H*-тиено[3,2-*c*]хроменов и 4,5-дигидротиено[3,2-*c*]хинолинов» представляет собой научно-исследовательскую работу, которая по актуальности поставленных задач, научной новизне, теоретической и практической значимости, достоверности полученных результатов, степени обоснованности выводов и рекомендаций, объему выполненных исследований, уровню апробаций и публикаций основных положений в открытой печати полностью соответствует требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842), а ее автор – Богза Юлия Петровна – заслуживает присуждения искомой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.03 – Органическая химия.

Старший научный сотрудник  
Института технической химии  
УрО РАН, д.х.н. по специальности  
02.00.03–органическая химия, доцент,

В.А. Глушков

Глушков Владимир Александрович,  
614013, Пермь, ул. академика Королева, 3  
тел. (342)-237-82-66,  
e-mail: [glusha55@gmail.com](mailto:glusha55@gmail.com)

Подпись В.А.Глушкова заверяю.  
Ученый секретарь ИТХ УрО РАН,  
к.т.н.

Г.В.Чернова

г. Пермь, 25 апреля 2016 г.

